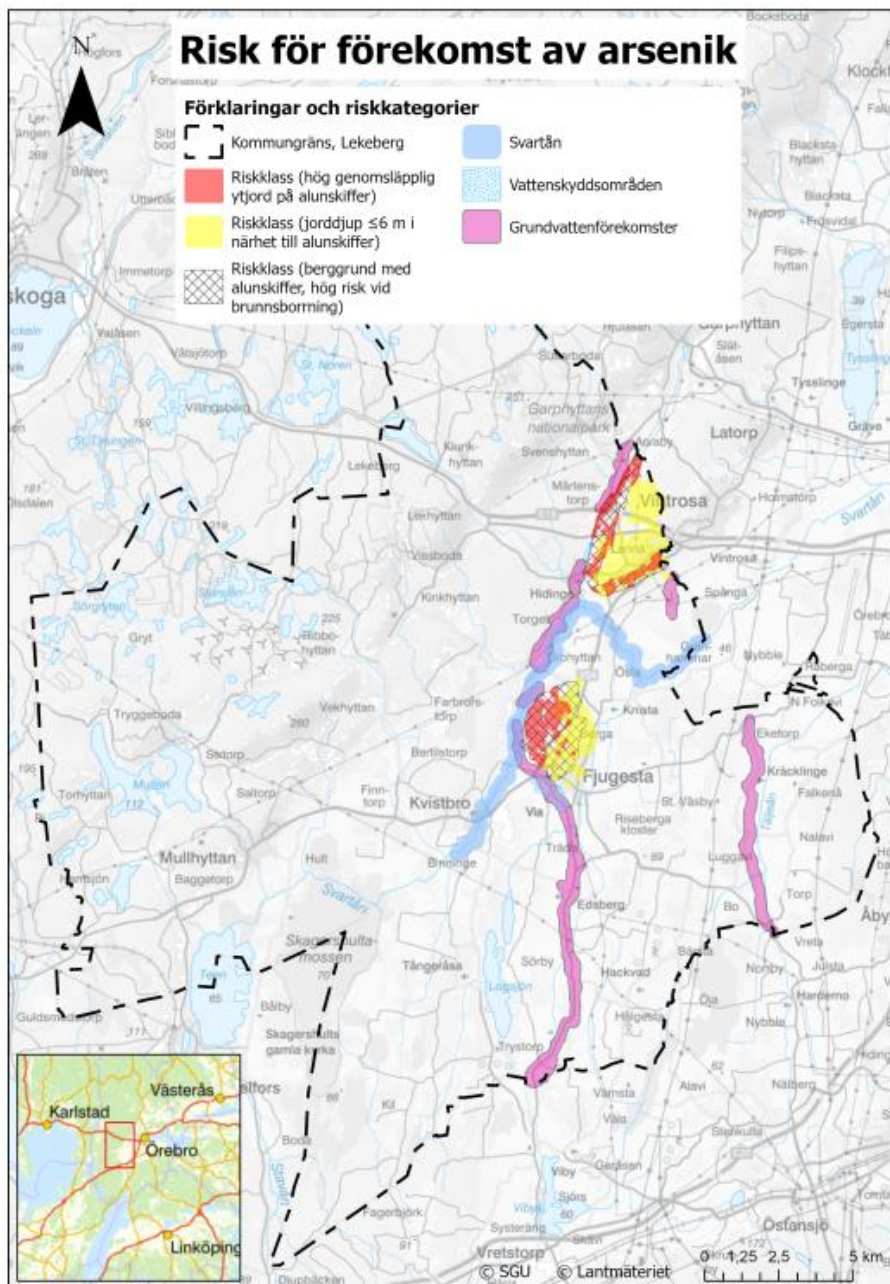


ÖVERGRIPANDE UTREDNING

KARTSTUDIE AV NATURLIGT FÖREKOMMANDE ARSENIK



ÖVERGRIPANDE UTREDNING

Kartstudie av naturligt förekommande arsenik

KUND

Lekebergs kommun

KONSULT

WSP

Box 8094
700 08 Örebro
Besök: Krontorpsgatan 1
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB

Malin Brobäck, miljökonsult
Telefon: 010-721 00 95
Epost: malin.broback@wsp.com

Lekebers kommun

Matilda Ericsson
Telefon: 0585-482 34
Epost: matilda.ericsson@lekeberg.se

UPPDRAGSNAMN

Övergripande utredning Lekeberg

UPPDRAGSNUMMER

10332205

FÖRFATTARE

Malin Brobäck, Olle Lood och Liselott Kutscher

DATUM

2022-10-20

ÄNDRINGSDATUM

2022-11-24

GRANSKAD AV

Malin Brobäck

GODKÄND AV

Malin Brobäck



INNEHÅLL

Sammanfattning	4
Ordlista	5
1 Inledning	6
1.1 Bakgrund, uppdrag och syfte	6
1.2 Underlag	6
1.3 Begränsningar	7
2 Metod	7
3 Förekomst av arsenik och spridningsegenskaper	8
3.1 Uppkomst av arsenik och risker	8
3.2 Transporter av arsenik	8
4 Slutsatser	9
5 Rekommendationer	10
5.1 Framtida undersökningar	10
Referenser	11

Bilagor

Ritning M101	Översikt Lekebergs kommun
Ritning M102	Risk för förekomst av arsenik
Ritning M103	Risk för förekomst av arsenik samt MIFO-objekt

SAMMANFATTNING

Inom Lekebergs kommun finns områden med alunskiffer. Alunskiffer är en bergart som är rik på kol och som bildats på botten av en sjö eller ett hav. Då denna bergart bildades fanns ingen tillgång till syre vilket gjorde att sulfider innehållande olika metaller bildades. En av dessa metaller är arsenik.

Metallen arsenik kan enkelt spridas och gör detta i enkelhet med vatten. Spridning kan således ske i ytvatten (sjöar, åar och vattendrag), grundvatten (vatten i jord och mark) och i bergssprickor. Alla dessa tre spridningsvägar sammanfaller inom samma område mellan Kälkesta väster om Fjugesta och Hidinge norr om Fjugesta.

Inom Lekebergs kommun finns det även risk för spridning i den rullstensås som går i nordsydlig riktning inom kommunen. Risk för förekomst av arsenik finns även i de områden som befinner sig uppepå berggrund med alunskiffer. I dessa områden kan brunnsborrning utgöra en särskild spridningsrisk. Då arsenik binds lätt till jord med lera kan transporter förväntas vara begränsad i lera.

Kartstudien som framtagits redogör för var i Lekebergs kommun det teoretiskt kan finnas risk för halter av naturlig förekommande arsenik. Det betyder dock inte att det finns arsenik inom hela de utpekade riskområden. Det finns även risk att massor från riskområden flyttats och använts som fyllnadsmassor för att höja marknivån. Det kan därmed finnas en risk för halter av arsenik i fyllnadsmassor i övriga områden i kommunen.

För att förbättra kartläggningen av arsenik inom Lekebergs kommun rekommenderas en större studie där provtagning, fördjupad riskbedömning och åtgärdsprogram ingår.

ORDLISTA

GIS: Förkortning av geografiskt informationssystem som är ett ramverk som används för inhämtning, analys, hantering och visualisering av geografiska data.

Sulfidvittring: Sulfider som exponeras för vatten och syre vittrar genom oxidation och kan sedan genom lakvattnet läcka ut sitt metallinnehåll.

Lakning: Om ett ämne transporteras lätt vidare eller sitter hårt partikelbundet. Ett sätt att bedöma föroreningars fastläggning och spridning.

Isälvsavlagring: När inlandsisen smälte bildades isälvar under isen i vilket smältvatten transporterades bort. Dessa älvar tog med sig löst material som exempelvis sten, grus och sand. När vattnet närmade sig kanten av isen minskade dess hastighet och transporteringsförmåga. Som ett resultat av detta sjönk materialet till botten och avlagrades som isälvsavlagringar.

pH: Ett mått på koncentrationen vätejoner (H^+) i en vätskelösning. Låga pH-värden kallas sura, höga pH-värden basiska och lösningar med pH 7 kallas neutrala.

Grundvatten: Vatten i jord eller berg som bildats genom att nederbörd tränger ner genom marken och sjunker ner.

Hydraulisk konduktivitet: Vattengenomsläpplighet, dvs den mängd vatten som kan rinna igenom marken/berg på en viss tid.

Deformationszon: Sprickzoner eller förkastningar i berget.

Vittring: En kraft, som mekaniskt, biologiskt och kemiskt bryter ner fast berg eller stenblock till mindre partiklar som sten, grus, sand, lera eller joner. Materialet kan sedan med hjälp av olika transportprocesser (t.ex. vind, vatten och glaciala transporter) förflyttas och avsättas på andra platser. Med uttrycket erosion menas både vittring och materialtransport.

Mobilitet: Rörelse/transport

Organiskt material: Organiska material är sammansatt av kol och består av växt- och djurrester som är delvis nedbrutet. Det skapas genom nedbrytning med hjälp av svampar och mikroorganismer och finns naturligt i jordar och vatten. Mull-, torv- och djord består i huvudsak av organiskt material.

KM: Känslig markanvändning. Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning. Marken ska t.ex. kunna användas till bostäder, daghem, odling etc. Grundvatten skyddas som naturresurs inom området och ska kunna användas till dricksvatten. De exponerade grupperna antas vara barn, vuxna och äldre som lever inom området under en livstid. De flesta typer av markekosystem skyddas. Ekosystem i närbeläget ytvatten skyddas.

MKM: Mindre känslig markanvändning. Markkvaliteten begränsar val av markanvändning. Marken kan t.ex. användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattnet skyddas som naturresurs 200 m nedströms området. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som tillfälligt vistas inom området. Vissa typer av markekosystem skyddas. Ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND, UPPDRAG OCH SYFTE

WSP Sverige AB har på uppdrag av Lekebergs kommun tagit fram en kartstudie där hela Lekebergs kommun ingått. Kartstudien syftar till att översiktligt redovisa eventuella områden i kommunen där naturliga halter av arsenik i jord och grundvatten kan förekomma.

Kartstudien syftar till att ge en översiktlig bild av risken av arsenikförekomsten inom Lekebergs kommun. Kartstudien kan användas som underlag i samband med detaljplanering, lokaliseringsbeslut och bygglovsbeslut. Kartstudien skall ge underlag för att lokalisera eventuella riskområden för naturlig arsenik och ge möjlighet att ringa in områden där kravställan på provtagning bör göras.

1.2 UNDERLAG

För att skapa kartorna i studien har visst GIS-underlag använts. Detta listas nedan:

- SGUs jorddjupsmodell, WMS-tjänst (SGU, 2021), där ett jorddjup om 0-6 m u m y i direkt anslutning till alunskiffer använts. Detta antagande har gjorts baserat på ett fiktivt maximalt schaktdjup där man exempelvis grundlägger för källare.
- SGUs karta över genomsläpplighet i jord, WMS-tjänst (SGU, 2021)
- SGUs berggrundskarta, WMS-tjänst (SGU, 2021)
- SGUs karta över grundvattenmagasin, WMS-tjänst (SGU, u.å.)
- Länsstyrelsernas WMS-tjänst för miljödata (Länsstyrelserna, 2022)
Använt till: LST Potentiellt förorenade områden.
- Naturvårdsverkets WMS-tjänst: INSPIRE View Service Protected Sites (Naturvårdsverket, u.å.)
Använt för: Vattenskyddsområden.

Grundkarta:

- Lantmäteriet, topografisk webbkarta, WMS-tjänst (Lantmäteriet, 2022)

1.2.1 Länsstyrelsernas WMS-tjänst för miljödata

I ritning M103 i kartstudien har underlag från Länsstyrelsernas WMS tjänst för miljödata använts. Potentiellt förorenade områden (utpekade av Länsstyrelsen) är inlagda ovanpå kartstudien för arsenik. De potentiellt förorenade områdena är riskklassade enligt Klass 1–4 samt "Ej riskklassad", se Figur 1. Där klass 1 innebär att en verksamhet eller plats är av Länsstyrelsen klassad som en "Mycket stor risk" att potentiellt vara förorenad, Klass 2 innebär "Stor risk" för att potentiellt vara förorenad, Klass 3 "Måttlig risk", Klass 4 "Liten risk" och ett "E" står för att verksamheten eller platsen ej ännu är riskklassad.

Blåmarkering med "KM" innebär att en åtgärd (sanering) skett på platsen ned till åtgärdsområde KM (känslig markanvändning, t.ex. skola eller bostad) och en lilamarkering märkt "MKM" innebär att en åtgärd (sanering) skett ned till åtgärdsområde MKM (mindre känslig markanvändning, ex verkstad, kontor etc).



Figur 1 Länsstyrelsens klassning av potentiellt förorenade områden

1.2.2 Bekräftade arsenikhalter

WSP Sverige AB har på uppdrag av Lekebergs kommun utfört provtagningar i ett flertal projekt inom kommunen. Provtagningarna har skett i olika syften, men främst med avseende på att ta reda på föroreningsituationen i marken inför nybyggnadsprojekt eller inför detaljplaneändringar.

Provtagningarna som utförts har visat på så väl låga som höga halter av arsenik inom och utanför utpekade riskområden. De höga halter av arsenik som uppmätts har varit i såväl fyllnadsmaterial som naturlig jord. Med höga halter av arsenik menas i detta fall halter över KM (känslig markanvändning) samt över MKM (mindre känslig markanvändning).

1.3 BEGRÄNSNINGAR

Ett begränsat urval av GIS-data har använts i denna studie. Annat underlag än detta och som skulle kunna ge upphov till annan riskklassificering har därmed förbisetts. Underlaget som använts har dock bedömts som extra relevant.

Kartstudien ger endast en översiktlig bild av risk för förekomst av arsenik inom kommunen, inga fördjupade studier har genomförts i detta skede.

Kartstudien har ej tagit i beaktning att massor kan ha flyttats, det bör därmed tas hänsyn till att arsenik eventuellt kan förekomma i områden utanför riskzoner (framförallt i fyllnadsmassor).

2 METOD

Kartstudien är gjord i mjukvaran ArcGIS Pro där underlag, se 1.2, använts. Underlagen har sedan bearbetats genom olika beräkningsverktyg och slutligen genom att tilldelas olika färger/symboler för enklare presentation av resultat. Resultat av kartstudien framgår i bifogade ritningar M101-M103.

3 FÖREKOMST AV ARSENIK OCH SPRIDNINGSEGENSKAPER

3.1 UPPKOMST AV ARSENIK OCH RISKER

Inom Lekebergs kommun finns stora områden med alunskiffer. Alunskiffer härrör från sediment och organiskt material som avsatts i syrefattiga havsbassänger, vilket bidragit till att slutprodukten blivit en kolrik lerskiffer. Alunskiffer innehåller ofta bland annat sulfider, uran och bitumen (blandning av kolväten). När organiskt material förruttar i syrefattiga havsmiljöer kan svavelväte bildas, vilket kan ge upphov till bildning av sulfider med olika metaller och spårelement så som exempelvis arsenik. Sulfidmineral är mycket kemiskt reaktivt i kontakt med syre och vatten. Vid sulfidvittring frigörs sulfidens metaller och spårelement samt vätejoner, detta ger upphov till surt pH. Ett surt pH kan i sin tur bidra till försurning och höga halter av metaller i det vatten som kommer i kontakt med sulfidmineral.

Eftersom alunskiffer kan innehålla sulfider så som exempelvis arsenikkis, har bedömning gjorts att i de områden där det finns alunskiffer (svartskafferat i kartstudien) kan det vara en förhöjd risk för lakning och transport av arsenik.

Lakning av arsenik till följd av kontakt med syre och vatten skulle kunna ske vid exempelvis; brunnsborring, byggnationer där jordlager tas bort ner till berggrunden, sprängning av berg innehållandes alunskiffer samt i områden där syrerikt vatten skulle kunna komma i kontakt med alunskiffen.

3.2 TRANSPORTER AV ARSENIK

En av de största förutsättningarna för spridning av metaller är förekomst och transport av vatten. I denna bedömning har därmed hänsyn tagits till ytvattendrag, grundvattenförekomster samt vattenskyddsområden som ligger i nära anslutning till områden med alunskiffer, där det kan ske spridning av arsenik och andra giftiga metaller.

3.2.1 Isälvsavlagringar

Isälvsavlagringar har oftast hög hydraulisk konduktivitet, det vill säga att det goda förutsättningar för transport av vatten. Kartstudierna över området har visat att det inom området finns isälvsavlagringar som sträcker sig från Arvaby i riktning sydväst mot Fjugesta, för att därifrån vika av söderut i riktning mot Vretstorp. Inom flera partier återfinns isälvsavlagringar i kant med områden med alunskiffer inom dessa områden bedöms vara förhöjd risk för spridning av arsenik och andra giftiga metaller som skulle kunna laka ur från alunskiffen.

I kartstudien är isälvsavlagringarna markerade som grundvattenförekomster (lila).

En bufferzon kring isälvsavlagringarna om några hundra meter rekommenderas som försiktighetsåtgärd utefter den utredning som gjorts.

3.2.2 Sprickzoner i sedimentärt berg

Den hydrauliska konduktiviteten i berggrunden är generellt mycket låg och den största delen av transport av vatten och ämnen sker i sprickor och deformationszoner. Där transport av vatten förekommer i berg sker också vittringsprocesser i berget. Längs samma område där det återfinns isälvsavlagringar sträcker sig en lokal deformationszon i nordnordostlig-sydsydvästlig riktning.

I denna kartstudie har ingen fördjupad undersökning kring sprickzoner genomförts.

3.2.3 Arseniks egenskaper

Till skillnad mot många andra metaller ökar lösligheten för arsenik med stigande pH. I reducerande förhållande (syrgasbrist) ökar arsenikens mobilitet och löslighet. Höga halter av organiskt material i vatten kan ge upphov till mer reducerande förhållande och därmed främja mobiliteten hos oorganisk arsenik i vatten.

Arsenik i sig själv är mobil och binds lätt till lerpartiklar, varav transporten av arsenik bedöms begränsad i leror.

4 SLUTSATSER

Kartstudien som framtagits redogör för var i Lekebergs kommun det teoretiskt kan finnas risk för halter av naturlig förekommande arsenik, det betyder dock inte att det finns arsenik överallt i utpekade riskområden.

Där det finns alunskiffer kan förekomsten av arsenik vara högre än i omgivande bergarter på grund av eventuellt innehåll av sulfid med arsenik som spårelement.

I områden där transport av vatten sker i nära anslutning av alunskiffer, bedöms det vara en hög risk för spridning av arsenik vid eventuell påverkan på grundvattennivåer och/eller grundvattentryck.

I områden med sprickzoner i berg finns större förutsättningar för spridning av ämnen vid eventuella hydrogeologiska förändringar som exempelvis förändrade grundvattentryck mm.

Där det finns vatten finns möjlighet av spridning av arsenik. Inom Lekebergs kommun finns extra stora risker för spridning av arsenik i grundvattnet i den västra rullstensås som innehåller isälvsmaterial och som går i en nord-sydlig riktning strax väster om Fjugesta. Platsen för denna rullstensås sammanfaller med en större deformationszon innehållande bergssprickor och som går mellan kommungränsen norr om Vintrosa och i riktning sydväst. Längs denna deformationszon går även en del av Svartån (sträckan Kvistbro till Hidinge). Alla dessa tre delar skapar en extra stor spridningsrisk för arsenik.

5 REKOMMENDATIONER

5.1 FRAMTIDA UNDERSÖKNINGAR

En utökad studie rekommenderas att göras. Denna studie skulle innefatta provtagning av grundvatten och jord, riskbedömning, brunnsinventering och framtagande av åtgärdsprogram.

REFERENSER

Lantmäteriet. (den 1 september 2022). *Lantmäteriets hemsida*. Hämtat från Topografisk webbkarta Visning, översiktlig:

<https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/vara-produkter/produktlista/topografisk-webbkarta-visning-oversiktlig/#anchor-0>

Länsstyrelserna. (den 14 oktober 2022). *Geodatakatalogen, Länsstyrelsen*.

Hämtat från LST miljödata (WMS-tjänst): [https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/?querystring=uid=\(e9c09ef4-6e0a-46ed-b484-2506a6069975\)&site=DefaultUser&expandrecord=true](https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/?querystring=uid=(e9c09ef4-6e0a-46ed-b484-2506a6069975)&site=DefaultUser&expandrecord=true)

Naturvårdsverket. (u.å.). *Naturvårdsverkets hemsida*. Hämtat från Geodata:

<https://geodata.naturvardsverket.se/>

SGU. (den 30 juni 2021). *Berggrund 1:50 000-1:250 000, berggrundsdata*.

Hämtat från SGUs hemsida:

<https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/vara-data-per-amnesomrade/berggrundsgeologiska-data/berggrund-150-000-1250-000/>

SGU. (den 18 oktober 2021). *Genomsläpplighet, jordartsdata*. Hämtat från

SGUs hemsida: <https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/vara-data-per-amnesomrade/jordartsdata/genomslapplighet/>

SGU. (den 30 juni 2021). *Jorddjupsmodell, jordartsdata*. Hämtat från SGUs

hemsida: <https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/vara-data-per-amnesomrade/jordartsdata/jorddjupsmodell/>

SGU. (u.å.). *Grundvattenmagasin, grundvattendata*. Hämtat från SGUs

hemsida: <https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/vara-data-per-amnesomrade/grundvattendata/grundvattenmagasin/>

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

Box 809

700 08 Örebro

Besök: Krontorpsgatan 1








T: +46 10-722 50 00

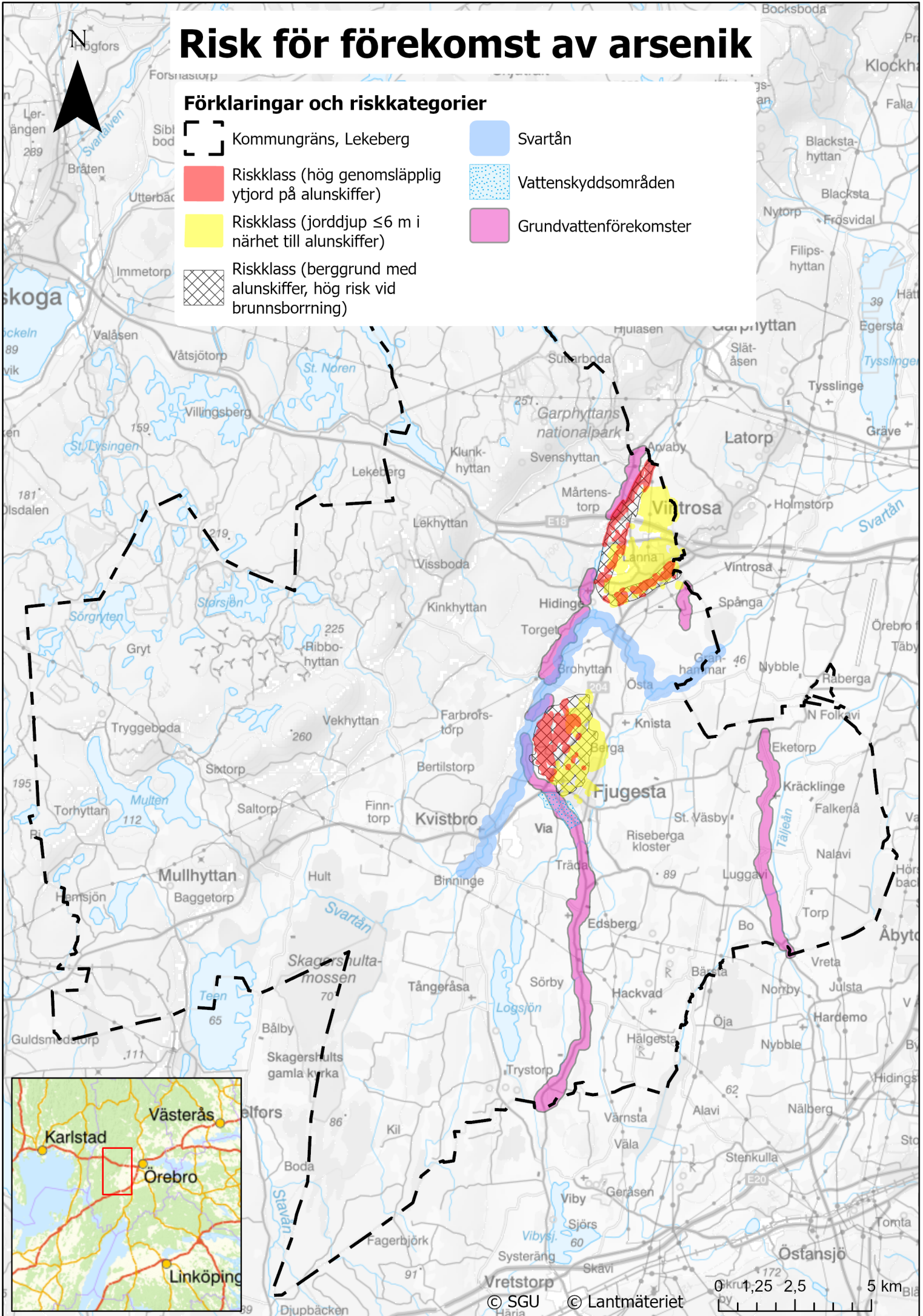
wsp.com



Risk för förekomst av arsenik







Förklaringar och riskkategorier

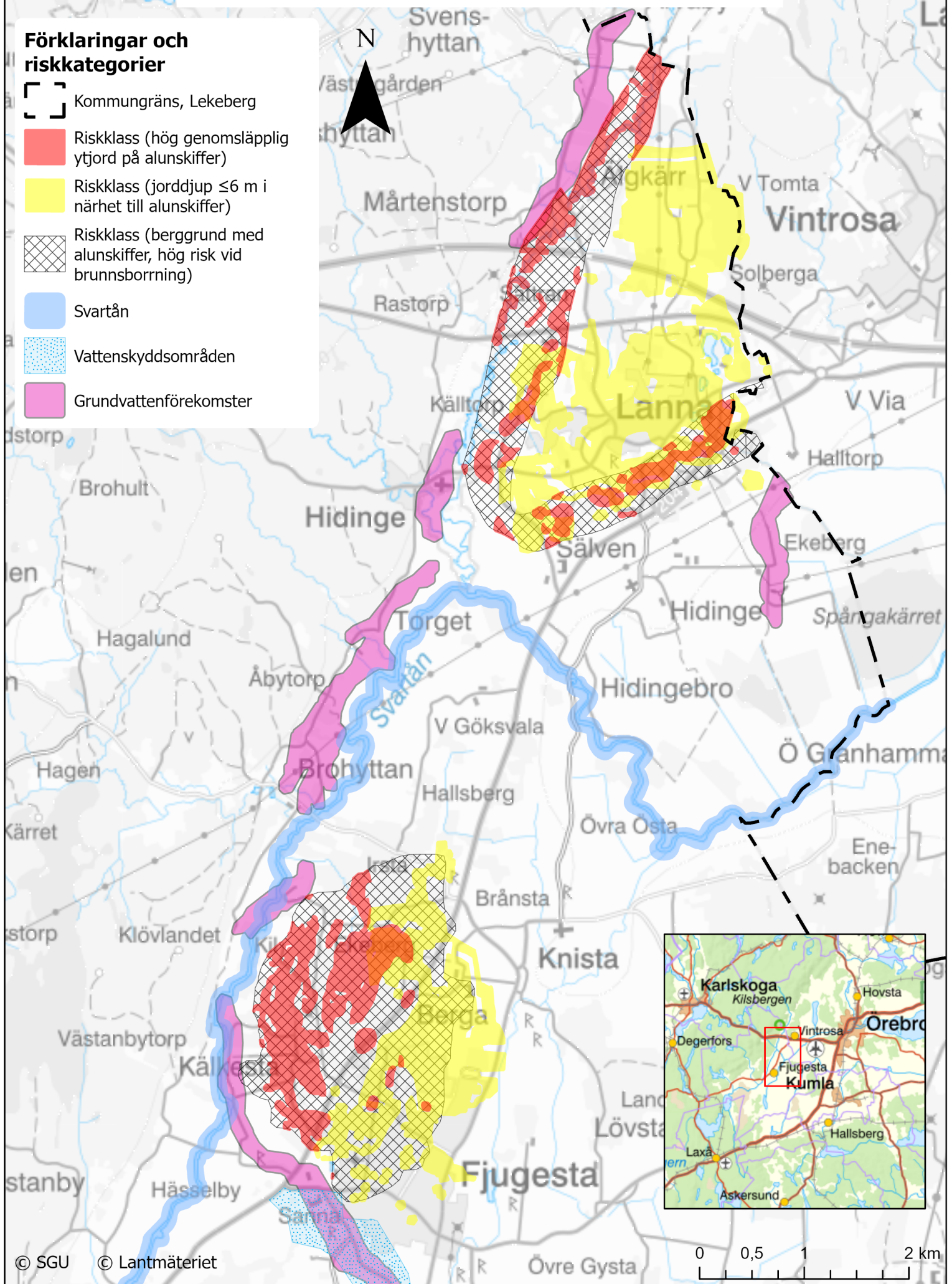
-  Kommungräns, Lekeberg
-  Riskklass (hög genomsläpplig ytjord på alunskiffer)
-  Riskklass (jorddjup ≤ 6 m i närhet till alunskiffer)
-  Riskklass (berggrund med alunskiffer, hög risk vid brunnborrning)
-  Svartån
-  Vattenskyddsområden
-  Grundvattenförekomster



Risk för förekomst av arsenik

Förklaringar och riskkategorier

-  Kommungräns, Lekeberg
-  Riskklass (hög genomsläpplig yttjord på alunskiffer)
-  Riskklass (jorddjup ≤ 6 m i närhet till alunskiffer)
-  Riskklass (berggrund med alunskiffer, hög risk vid brunnborring)
-  Svartån
-  Vattenskyddsområden
-  Grundvattenförekomster



Risk för förekomst av arsenik

Förklaringar och riskkategorier

-  Kommungräns, Lekeberg
-  Riskklass (hög genomsläpplig ytjord på alunskiffer)
-  Riskklass (jorddjup ≤ 6 m i närhet till alunskiffer)
-  Riskklass (berggrund med alunskiffer, hög risk vid brunnborrning)
-  Svartån
-  Vattenskyddsområden
-  Grundvattenförekomster

Riskklass/Preciserad status efter åtgärd

-  Mycket stor risk
-  Stor risk
-  Måttlig risk
-  Liten risk
-  Ej riskklassade
-  Känslig Markanvändning
-  Mindre Känslig Markanvändning

